

⑤Int.Cl.⁴

H 01 C 7/02

識別記号

庁内整理番号

7048-5E

⑬公開 昭和64年(1989)3月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 正の抵抗温度特性を有する半導体磁器

⑮特 願 昭62-224680

⑯出 願 昭62(1987)9月7日

⑰発明者 島 原 豊 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内
⑱発明者 内 藤 康 行 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内
⑲発明者 村 田 充 弘 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内
⑳出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号
㉑代 理 人 弁理士 中島 司朗

明 細 書

1. 発明の名称

正の抵抗温度特性を有する半導体磁器

2. 特許請求の範囲

(1) 正の抵抗温度特性を有する素子を重ねた積層体の各素子間に、低融点でかつオーミック接触を得る金属で内部電極を注入形成してなる正の抵抗温度特性を有する半導体磁器において、

前記内部電極は、外部電極に接続される外部電極部分のみが積層体外部に露出し残余の部分が積層体に囲まれている第1種類の内部電極と第2種類の内部電極とを有し、

これらの第1種類の内部電極と第2種類の内部電極とは交互に積層されていると共に、第1種類の内部電極は途中で分断されていることを特徴とする正の抵抗温度特性を有する半導体磁器。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、正の抵抗温度特性を有する素子を重ねた積層体の各素子間に、低融点でかつオーミッ

ク接触を得る金属で内部電極を注入形成してなる正の温度特性を有する半導体磁器に関する。

従来の技術

この種の半導体磁器の典型的な先行技術は、特開昭61-15302号公報に開示されている。即ち、この先行技術の半導体磁器1は、第5図～第7図に示されるように、6枚の正の抵抗温度特性を有する素子(以下PTC素子という)2a～2fが積層して加圧された積層体3と、内部側のPTC素子2b～2e表面に所定のパターンで形成された内部電極4と、内部電極4と電気的に接続された外部電極5とを含み、前記内部電極4は積層体3両端に交互に露出するよう、換言すれば内部電極4の外部への取出し部分以外の部分はPTC素子2a～2fで囲まれた構成となっている。

発明が解決しようとする問題点

上記先行技術では、各PTC素子2a～2f相互の接合は、内部電極4の同縁部6で行われているだけであり、したがって抗折強度が比較的弱く、耐圧が劣っているという問題を有している。

本発明は、上述の技術的課題を解決し、抗折強度を上げ、耐圧を向上するようにした電圧非直線抵抗体を提供することを目的とする。

問題点を解決するための手段

上記目的を達成するため、本発明は正の抵抗温度特性を有する素子を重ねた積層体の各素子間に、低融点でかつオーミック接触を得る金属で内部電極を注入形成してなる正の抵抗温度特性を有する半導体磁器において、前記内部電極は、外部電極に接続される外部電極部分のみが積層体外部に露出し残余の部分が積層体に囲まれている第1種類の内部電極と第2種類の内部電極とを有し、これらの第1種類の内部電極と第2種類の内部電極とは交互に積層されていると共に、第1種類の内部電極は途中で分断されていることを特徴としている。

作 用

上記構成によれば、第1種類の内部電極は途中で分断されている。したがって内部電極の周縁部だけでなく、分断部分でも素子相互の接合がなさ

される外部接続用電極部分15aを有する第1種類の内部電極15と、外部接続用電極部分を有さない第2種類の内部電極16とを有する。第1種類の内部電極15と第2種類の内部電極16とは、交互に積層されている。第1種類の内部電極15は、外部接続用電極部分15aのみが積層体12両端に露出しており、残余の電極部分15bがP T C素子11に囲まれており、しかも中央部で分断されている。この分断部分15cを設けることによって、内部電極13の周縁部だけでなく分断部分15cにおいてもP T C素子11相互の接合がなされるため、その分抗折強度を大とすることができる。

一方、第2種類の内部電極16は、取出し電極接続用電極部分16aを有し、この電極部分16aのみが積層体12の一側部(第3図の手前側)に露出しており、残余の電極部分がP T C素子11に囲まれて構成されている。積層体12の長手方向中央部付近には、積層体12を外囲して取出し電極20が設けられている。この取出し電極2

れるため、抗折強度を従来よりも上げることができる。これによって耐圧を向上することが可能となる。

実 施 例

以下、本発明の一実施例を説明する。第1図は本発明に係る正の抵抗温度特性を有する半導体磁器の断面図であり、第2図は前記半導体磁器の斜視図であり、第3図は前記半導体磁器の焼結前の分解斜視図である。図中、10は、前記半導体磁器としての一例の正特性サーミスタであり、この正特性サーミスタ10は、正の抵抗温度特性を有する7枚のP T C素子11a~11g(総称するときは参照符11で示す)が積層されて構成される積層体12と、内部側のP T C素子11b~11e表面に所定のパターンで形成された内部電極13と、積層体12両端に設けられている外部電極14とから構成されている。前記P T C素子11は、チタン酸バリウムを主成分とする板状の半導体セラミックである。

内部電極13は、外部電極14と電気的に接続

0に、前記電極部分16aが接続されている。これによって第2種類の内部電極16が同電位となる。

ところで、サーミスタに対して直流を印加した際には、従来の積層サーミスタでは個々の内部電極がそれぞれ外部接続用電極部分を有しているため、個々の内部電極の電界が或る一方向に向くのに対して、本発明に係る積層サーミスタ10では第1図の参照符Mで示すように内部電極15、16間の電界が二方向となる。したがって本発明に係るサーミスタ10では、電界が有効に分散され、これによって耐圧を向上することができる。さらに本実施例では取出し電極20を設けることによって第2種類の内部電極16が同電位となるため、電界強度が分散され、このような点からも耐圧を一層向上することができる。

次に本発明の一例としてのサーミスタ10を製造する手順につき説明する。

先ず、チタン酸バリウムを主体として半導体化剤、鉱化剤、特性改善剤を添加混合し、これにバ

インダーを加えた材料で第3図のグリーンシート11a~11gを形成する。

一方、チタン酸バリウム系半導体焼結粉末にカーボンとワニスとを混合してペーストを作製し、このペーストをグリーンシート11b~11f上に内部電極のパターンに印刷塗布する。

上記のようなグリーンシート11a、11g単体及びペーストAを塗布したグリーンシート11b~11fとを第3図のように内部電極15と内部電極16とが交互に配置されるように順次積層し、これを加圧圧着した後、空気中において1300℃で焼成する。

焼成が完了すると第4図に示すように各ペースト内に混入したカーボンが焼成して、層状空隙30を有するポーラス層Bが形成された正特性サーミスタ10ができる。

次に、サーミスタ10のポーラス層30を真空中に脱気した後、このサーミスタ10を700℃以下で溶融する単金属溶液中に浸漬し、ポーラス層30に単金属溶液を注入する。

としてあるいは2個のPTC素子を直列接続したものとしても利用できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る正の抵抗温度特性を有する半導体磁器の断面図、第2図は前記半導体磁器の斜視図、第3図は前記半導体磁器の焼結前の分解斜視図、第4図は積層されたPTC素子が焼成された状態を示す断面図、第5図は従来の半導体磁器の斜視図、第6図は従来の積層バリスタの断面図、第7図は従来の積層バリスタの焼結前分解斜視図である。

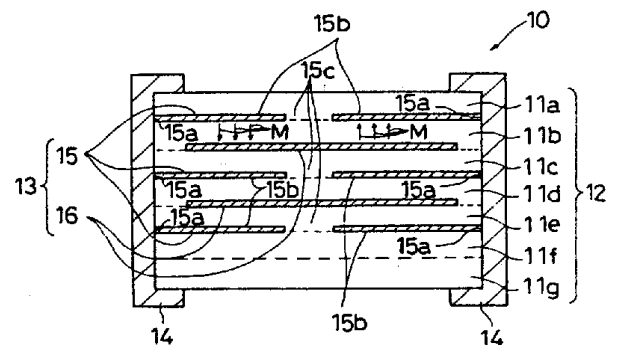
10…サーミスタ、11a~11g…PTC素子（グリーンシート）、12…積層体、13…内部電極、14…外部電極、15…第1種類の内部電極、16…第2種類の内部電極、15a…外部接続用電極部分、15b…残余の電極部分、15c…分断部分、16a…取出し電極接続用電極部分、20…取出し電極。

前記のように、ポーラス層30に金属溶液を注入すると内部電極15、16が形成でき、このサーミスタ10の両端部に外部電極14を設け、中央部に取出し電極20を設けると、第1図および第2図に示す完成品となる。

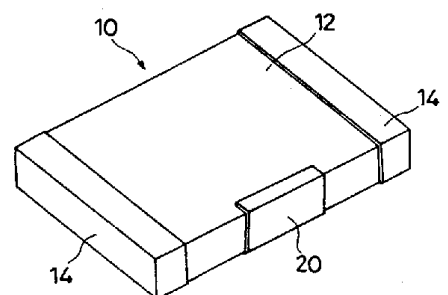
発明の効果

以上のように本発明によれば、各素子は内部電極の周縁部だけでなく分断部分でも接合されるため、従来のものよりも抗折強度を上げることができる。また抗折強度の向上によって耐圧を増加することができる。さらに直流印加の際、従来の積層構造の半導体磁器では、個々の内部電極の電界がある一方向に向くのに対し、本発明では第1種類の内部電極と第2種類の内部電極間で電界が二方向となるため、電界が有効に分散され、これによってもまた耐圧を増加することができる。さらにまた、等価回路的には2個のPTC素子が直列接続され、かつこの2個のPTC素子の間に中間端子が接続された状態となるので、3端子のものとして利用できるとともに、各PTC素子を単体

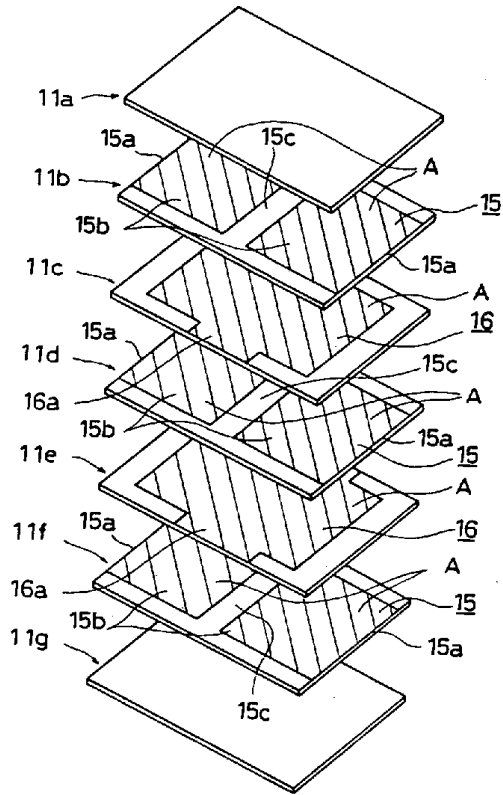
第1図



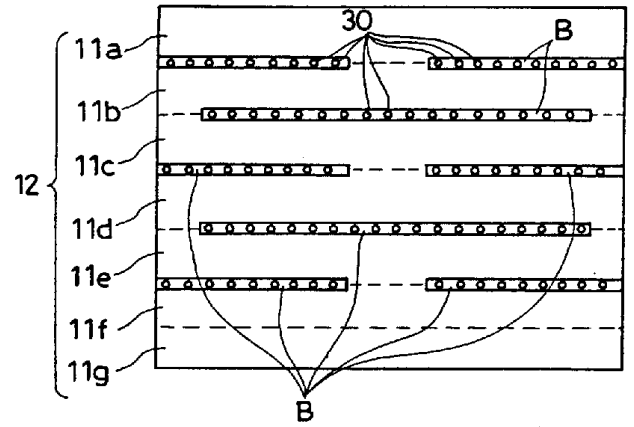
第2図



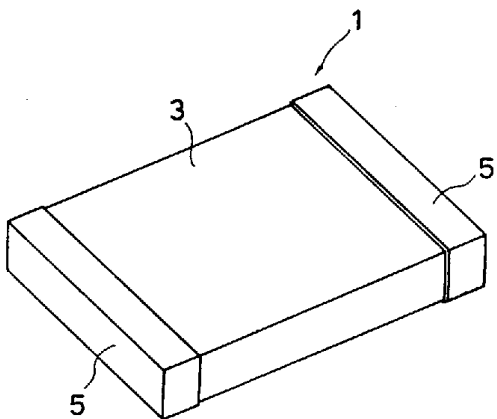
第 3 図



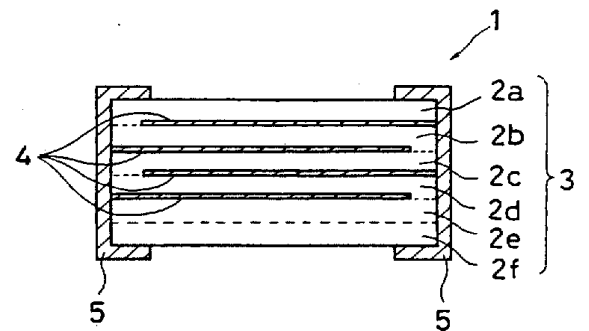
第 4 図



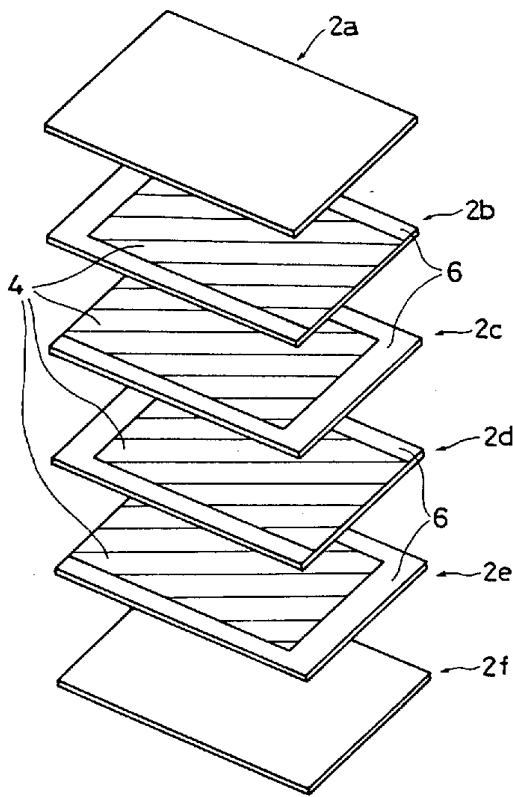
第 5 図



第 6 図



第 7 図



PAT-NO: JP401066903A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01066903 A
TITLE: SEMICONDUCTOR CERAMIC
HAVING POSITIVE RESISTANCE
TEMPERATURE CHARACTERISTIC
PUBN-DATE: March 13, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHIMABARA, YUTAKA	
NAITO, YASUYUKI	
MURATA, MITSUHIRO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MURATA MFG CO LTD	N/A

APPL-NO: JP62224680
APPL-DATE: September 7, 1987

INT-CL (IPC): H01C007/02

US-CL-CURRENT: 338/22SD

ABSTRACT:

PURPOSE: To increase deflective strength, and to improve breakdown strength by alternately laminating internal electrodes of a first kind, only an electrode for external connection of which is exposed to the outside, and internal electrodes of a second kind having no electrode for external

connection and parting the internal electrodes of the first kind on their midways.

CONSTITUTION: A positive temperature coefficient thermistor 10 is composed of the laminate 12 of PTC elements 11a~11g having positive resistance temperature characteristics, internal electrodes 13 formed onto the surfaces of the PTC elements 11b~11e on the inside and external electrodes 14 shaped at both ends of the laminate 12. The internal electrodes 13 have internal electrodes 15 of a first kind having electrode sections 15a for external connection connected to the external electrodes 14 and internal electrode sections 16 of a second kind having no electrode section for external connection, and are laminated alternately. Only the electrodes 15a for external connection are exposed to both ends of the laminate 12 in the internal electrodes 15 of the first kind, and residual electrode sections 15b are surrounded by the PTC elements 11, and parted at central sections. The PTC elements are joined mutually not only in the peripheral sections of the internal electrodes 13 but also in parting sections 15c by shaping the parting sections 15c, thus increasing deflective strength.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio